

ЗАТВЕРДЖУЮ

Голова науково-методичної
ради НУВГП
_____ Олег ЛАГОДНЮК

08.04.2021

01-06-033S

СИЛАБУС

навчальної дисципліни

SYLLABUS

Засади функціонування енергетичного ринку		Fundamentals of design and structural reliability theory for the hydro power plants	
Шифр за ОП	ВБ 1.4	Code in Educational Program	
Освітній рівень: бакалаврський (перший)		Educational level: Bachelor's (first)	
Галузь знань: Електрична інженерія	14	Fields of knowledge: Electrical engineering	
Спеціальність: Гідроенергетика	145	Field of study: Hydropower	
Освітня програма: Гідроенергетика		Educational Program: Hydropower	

Силабус навчальної дисципліни «*Засади функціонування енергетичного ринку*» для здобувачів вищої освіти ступеня «бакалавр», які навчаються за освітньо-професійною програмою «Гідроенергетика», спеціальності 145 «Гідроенергетика». – Рівне: НУВГП, 2021. – 14с.

ОПП на сайті університету: <http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/18126>

Розробник силабусу: *Яковлева-Гаврилюк Ольга Миколаївна, к.т.н., доцент кафедри гідроенергетики, теплоенергетики та гідравлічних машин (ГЕ, ТЕ та ГМ)*

Силабус схвалений на засіданні кафедри ГЕ, ТЕ та ГМ
Протокол № 9 від “26” лютого 2021 року

Завідувач кафедри ГЕ, ТЕ та ГМ:
_____ *Рябенко Олександр Антонович, д.т.н., професор*

Керівник освітньої програми
_____ *Сунічук Сергій Васильович, к.т.н., доцент*

Схвалено науково-методичною радою з якості ННІВГП
Протокол № 8 від “ 16” березня 2021 року

Голова науково-методичної ради з якості ННІВГП:
_____ *Хлапук Микола Миколайович, д.т.н., професор*

№ документа в ЕДО СЗ №-1591

© Яковлева-Гаврилюк Ольга Миколаївна, 2021
© НУВГП, 2021

ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ*

Ступінь вищої освіти	<i>бакалавр</i>
Освітня програма	<i>Гідроенергетика ОД ОП у ЄДЕБЕО</i>
Спеціальність	<i>145 Гідроенергетика</i>
Рік навчання, семестр	<i>3 рік навчання, 6 семестр</i>
Кількість кредитів	<i>3,5</i>
Лекції:	<i>24 годин</i>
Практичні заняття:	<i>26 годин</i>
Самостійна робота:	<i>55 годин</i>
Курсова робота:	<i>Ні</i>
Форма навчання	<i>денна та заочна</i>
Форма підсумкового контролю	<i>Залік</i>
Мова викладання	<i>Українська</i>
Кафедра, де реалізується навчальна дисципліна	<i>Кафедра гідроенергетики, теплоенергетики та гідравлічних машин, Адреса: м. Рівне, вул. О.Новака (Приходька), 79, навчальний корпус №4, каб. 430, каб.433, kaf-gtgm@nuwm.edu.ua, https://nuwm.edu.ua/nni-vgp/kaf-gtgm</i>

ІНФОРМАЦІЯ ПРО ВИКЛАДАЧА*

ПРОФАЙЛ ЛЕКТОРА

Лектор



***Яковлева-Гаврилюк Ольга Миколаївна, к.т.н.,
доцент кафедри гідроенергетики,
теплоенергетики та гідравлічних машин***

Вікіситет

http://wiki.nuwm.edu.ua/index.php/%D0%AF%D0%BA%D0%BE%D0%B2%D0%BB%D0%B5%D0%B2%D0%B0-%D0%93%D0%B0%D0%B2%D1%80%D0%B8%D0%BB%D1%8E%D0%BA_%D0%9E%D0%BB%D1%8C%D0%B3%D0%B0_%D0%9C%D0%B8%D0%BA%D0%BE%D0%BB%D0%B0%D1%97%D0%B2%D0%BD%D0%B0

ORCID

Як комунікувати

o.m.yakovleva@nuwm.edu.ua

Актуальні оголошення на сторінці дисципліни в системі MOODLE

<https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=>

ПРО ДИСЦИПЛІНУ

Анотація навчальної дисципліни, в т.ч. мета та цілі

Знання і розуміння процесів забезпечення енергетичними ресурсами суспільства, держави, їх взаємозв'язок, взаємозамінність та вплив на економічний розвиток та світову політику є важливою формуючою фахового світогляду, мислення та мовлення здобувачів вищої освіти за ОПП «Гідроенергетика».

Дисципліна «Засади функціонування енергетичного ринку» є одним із освітніх компонентів вільного вибору для бакалаврів-гідроенергетиків. Тематиці цієї дисципліни формують цілісне розуміння процесів виробітку електроенергії різними типами генераторів в світових енергосистемах, балансу та регулювання потужності в них за критеріями економічної ефективності, державного регулювання розвитку енергетики та функцій енергетичного ринку.

*Цей курс є актуальним при підготовці фахівців у галузі енергетики (Класифікатор професій ДК 003:2010 – **технік-енергетик**, код КП 3133, код ЗКППТР 25045).*

Метою вивчення курсу «Засади функціонування енергетичного ринку» є засвоєння здобувачами вищої освіти структури паливно-енергетичного комплексу України та інших держав світу, світових моделей організації енергетичного ринку та об'єднаних енергосистем, економічні методи формування тарифів на електроенергію та оцінки збитків від її виробництва.

Основними питаннями вивчення є:

- склад та структура паливно-енергетичного комплексу та електроенергетичної галузі України;
- світові моделі ринків електроенергії;
- планування режиму роботи Об'єднаної енергосистеми (ОЕС) України;
- органи та методи державного регулювання енергетики;
- економічні аспекти забезпечення якості та надійності електропостачання;
- енергозбереження.

Методи навчання. Для відображення змісту лекцій за окремим темами курсу використовуються мультимедійних презентації. Для самостійного вивчення дисципліни студентам рекомендовані відкриті інформаційні ресурси органів державного регулювання енергетичною галуззю України та інших держав світу, нормативні та правові документи в сфері регулювання енергетичного ринку. На лекціях та практичних заняттях застосовуються елементи аналітичного, індуктивного, дедуктивного методів навчання, а також частково пошукового та дослідницького методів навчання.

Ключові слова: енергетика, енергетичний ринок, тариф, збиток, енергетичний баланс, енергозбереження, електростанція, електроенергія, енергосистема, економічна ефективність, «зелений» тариф, державне управління.

Посилання на розміщення навчальної дисципліни на навчальній платформі Moodle

<https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=>

Компетентності

ЗК 1. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК 3. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій..

ЗК 5. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК 6. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.

ЗК 7. Здатність приймати обґрунтовані рішення

ФК 1. Здатність застосовувати відповідні методи математики, природничих та технічних наук і комп'ютерне програмне забезпечення для вирішення інженерних завдань в гідроенергетичній галузі.

ФК 2. Здатність проектувати та експлуатувати гідроенергетичне обладнання.

ФК 7. Здатність враховувати комерційний та економічний контексти у професійній діяльності в гідроенергетичній галузі.

ФК 9. Здатність використовувати технічну літературу, бази даних та інші джерела інформації у професійній діяльності в гідроенергетичній галузі.

ФК 10. Здатність розробляти плани і проекти для забезпечення досягнення поставленої певної мети з

урахуванням всіх аспектів вирішуваної проблеми, включаючи виробництво, експлуатацію, технічне обслуговування та утилізацію гідроенергетичного обладнання.

Програмні результати навчання

ПРН 1. Вміти застосовувати отримані знання з фундаментальних наук для розв'язку професійних завдань.
ПРН 2. Застосовувати ефективні методи для комунікації з інженерним співтовариством і суспільством загалом.
ПРН 3. Встановлювати зв'язок між інженерною діяльністю та впливом її на навколишнє середовище, застосовувати ефективні заходи щодо охорони навколишнього середовища.
ПРН 5. Вільно спілкуватися державною та іноземною мовами усно і письмово з професійних питань.

Перелік соціальних, «м'яких» навичок (soft skills)

ЗК 10. Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя.

Структура навчальної дисципліни

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1.

Економічні та технологічні особливості енергетичного виробництва.

Тема 1. Паливно-енергетичний комплекс.

Склад та структура паливно-енергетичного комплексу України. Структура електроенергетичної галузі України. Основні положення Договору про заснування Енергетичного Співтовариства Євросоюзу та Енергетичної стратегії України. Перспективи розвитку світової енергетики та роль гідроенергетики в ньому.

(лекції – 4/1 год., практичні заняття – 4/1 год., самостійна робота – 7/15 год.).

Тема 2. Собівартість і тарифи на енергію.

Методика калькуляції собівартості енергії різних типів енергетичних підприємств. Експлуатаційна економічна характеристика електростанцій. Калькуляція собівартості транспортування і

постачання енергії. Повна або комерційна собівартість електричної енергії в ЕЕС. Шляхи зниження собівартості енергії. Формування цін на паливо. Види тарифів на електроенергію.

(лекції – 4/0 год., практичні заняття – 4/1 год., самостійна робота – 8/15 год.).

Тема 3. Ринок електричної енергії.

Моделі ринків електроенергії. Основні функції Державного Підприємства "Енергоринок". Формування цін на чинному Енергетичному ринку України. Особливості реалізації енергії, використання прибутку та взаєморозрахунки суб'єктів Енергоринку. Особливості державного регулювання тарифів енергетичних підприємств.

(лекції – 4/2 год., практичні заняття – 0/0 год., самостійна робота – 10/15 год.).

ЗМІСТОВНИЙ МОДУЛЬ 2

Економічні аспекти енергетики

Тема 4. Економічна ефективність інвестицій в енергетику та заходи енергозбереження.

Поняття інвестиційного проекту та етапів його реалізації, джерела інвестицій. Критерії економічної ефективності капіталовкладень в енергетиці. Основні положення техніко-економічних розрахунків енергетичних підприємств. Поняття відновлювальних джерел енергії та «зелений» тариф. Основні заходи та державне управління енергозбереженням. Порівняльний аналіз використання енергетичних ресурсів на діючих енергоустановках. Економічна ефективність заходів з енергозбереження та відновлювальної енергетики.

(лекції – 14/1 год., практичні заняття – 12/4 год., самостійна робота – 10/16 год.).

Тема 5. Економічна ефективність заходів з охорони довкілля.

Плата за користування природними ресурсами. Види збитків довкіллю та економічні методи їх оцінки. Економічна ефективність природоохоронних заходів.

(лекції – 10/0 год., практичні заняття – 6/2 год., самостійна робота – 10/16 год.).

Тема 6. Забезпечення якості та надійності енергопостачання.

Показники якості та надійності енергопостачання. Резервування енергетичних потужностей та окремих елементів систем енергопостачання. Визначення величини аварійного резерву. Економічні засади оцінки надійності та безпеки енергопостачання. Економічна оцінка збитків від порушення електропостачання. Методика визначення економічної ефективності заходів з підвищення надійності електропостачання.

(лекції – 10/0 год., практичні заняття – 6/2 год., самостійна робота – 10/16 год.).

Примітка. В чисельнику зазначені години для денної форми навчання, а в знаменнику – для заочної.

Практичні заняття

№ з/п	Теми практичних занять	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
1	Побудова річного графіка навантаження ОЕС України на основі прогнозного балансу виробітку електроенергії	4	1
2	Порівняльна структура собівартості виробництва електроенергії на різних типах електростанцій	4	1
3	Оцінка збитків, нанесених довкіллю, енергетичним підприємством	4	2
4	Оцінка збитку від втрати життя та здоров'я населення внаслідок виробничої діяльності енергетичного підприємства	2	1
5	Оцінка збитків від шкідливого впливу на матеріальні об'єкти	2	1

6	Визначення економічної ефективності природоохоронних заходів	2	1
7	Визначення величини аварійного резерву	2	1
8	Економічна оцінка збитків від порушення електропостачання	2	1
9	Оцінка економічної ефективності заходів з підвищення надійності електропостачання	4	1
Всього		26	10

Методи оцінювання та структура оцінки

Методи оцінювання знань. Поточний контроль здійснюється шляхом проведення двох проміжних тестувань (модульний контроль 1 –МК1 та модульний контроль 2 –МК2) та експрес-опитування на захисті кожного індивідуального завдання на практичних заняттях. Оцінюються:

- якість оформлення звіту про виконане завдання;
- своєчасність виконання індивідуальних завдань;
- якість і своєчасність засвоєння кожного змістового модуля.

Застосовується система заохочення студентів за виконання додаткових видів робіт (підготовка рефератів, доповідей на наукову конференцію тощо).

Підсумковий рейтинг студента визначається сумою балів за виконані практичні задачі та тестування на модульних контролях.

Структура оцінки. Для визначення рейтингу успішного засвоєння курсу окремого студента використовується 100-бальна шкала оцінювання, прийнята в системі ЄКТС. Бали нараховуються за виконання практичних задач – максимум 60 балів, за тестовий модуль МК1 – максимум 20 балів; за тестовий модуль МК2 – максимум 20 балів. Всього за усіма видами оцінювання максимальна кількість 100 балів. Виконання додаткових видів навчальної роботи з дисципліни, зокрема, науково-вишукувальна, оцінюється окремо за кожним видом за цінністю отриманих результатів індивідуально. Додаткова оцінка зараховується в загальний рейтинг як компенсація низьких балів за основними видами навчальної діяльності студента. У випадку високих результатів поточного навчання студента додаткові бали подаються в директорат навчально-наукового інституту

(особливо, за наукову роботу – стаття, тези доповіді на наукову конференцію, конкурсна фахова робота) для призначення матеріального заохочення студента.

Структури оцінки за тестовими модульними контролюями (МК1, МК2) подано в табличній формі нижче.

Таблиця щодо формування білету тестового завдання

Рівень складності	Загальна кількість завдань в базі	Кількість завдань в білеті	Оцінка завдань (бали)	
			за одне	загальна
1	130	26	0.5	0-13
2	60	5	1	0-5
3	10	1	2	2
	200	32		20

У тестове завдання МК1 і МК2 входить 200 питань за трьома рівнями складності: 1 рівень – 130 питань, 2 рівень – 90 питань, 3 рівень – 10 питань. При цьому питання першого і другого рівнів містять теоретичні завдання, а третього – практичні задачі. В один білет входять 30 питань першого рівня, 2 питання другого і 1 питання третього рівня складності. Оцінка відповіді за одне питання становить: 1 рівень – 0,5 бала, 2 рівень – 1,0 бал, 3 рівень – 2,0 б. При цьому максимальна оцінка за один модуль дорівнює 20 б.

Питання 1-го рівня допускають кілька правильних відповідей, 2-го рівня – дві, три, чотири правильні відповіді, а 3-го рівня – лише одну правильну відповідь.

Лінки на нормативні документи, що регламентують проведення поточного та підсумкового контролів знань студентів, можливість їм подання апеляції.

- Положення про навчально-науковий центр незалежного оцінювання Національного університету водного господарства та природокористування;
- Положення про семестровий поточний та підсумковий контроль навчальних досягнень здобувачів вищої освіти;
- Система оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти (семестровий поточний контроль) зі змінами та доповненнями.

<https://nuwm.edu.ua/strukturni-pidrozdili/navch-nauk-tsentr-nezalezneho-otsiniuvannia-znan/dokumenty>

Місце навчальної дисципліни в освітній траєкторії здобувача вищої освіти

Навчальна дисципліна «Засади функціонування енергетичного ринку» як один з освітніх компонентів вільного вибору студента в освітній програмі підготовки здобувачів вищої освіти за спеціальністю 145 «Гідроенергетика» на перший рівень освіти – бакалавр є

логічним продовженням і розширенням тематики курсу «Економіка енергетики». Основним здобутком студента при вивченні цієї дисципліни стане поглиблення знань з раніше засвоєних дисциплін «Вступ до спеціальності», «Основи екології» та прикладне вміння економічного обґрунтування різноманітних процесів в енергетиці.

Поєднання навчання та досліджень

Результати самостійних наукових досліджень студентів за вільно обраними темами з курсу оформлюються у рефератів, тез доповідей на науково-технічні конференції, рекомендуються до публікації в «Студентському віснику» НУВГП (ISSN 2313-0431), а також обговорюються під час практичних занять. Результати наукових досліджень лектора, висвітлені раніше в наукових звітах, статтях, дисертаціях, впроваджуються у навчальний процес і використовуються при проведенні лекційних та практичних занять, під час керівництва науковим гуртком.

Інформаційні ресурси

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Основна

1. Енергетика. Історія, сучасність і майбутнє. Книга 5. Електроенергетика та охорона навколишнього середовища. Функціонування енергетики в сучасному світі.

<http://energetika.in.ua/ua/books/book-5/part-4>

2. Скловська Є.Г., Сердюк Б.М., Бахмачук С.В., Шевченко Т.Є. Економіка енергетики: Підручник. – 2-ге вид., виправ. та доповн. – К.: Каравела, 2019. – 492 с.

3. Економіка енергетики: підручник/ за ред. д.е.н., проф. Л.Г.Мельника, д.е.н., проф. І.М.Сотник. – Суми: Університетська книга, 2015. – 379 с.

Додаткова

4. Курмаєв П. Ю. Практичні аспекти підвищення ефективності державного регулювання ринку енергії в Україні / П. Ю. Курмаєв, В. І. Рибчак // Науковий вісник Мукачівського державного університету. Серія «Економіка». – 2016. – № 1. – С. 33-38.

5. Бобров Є. А. Енергетична безпека держави / Є. А. Бобров ; Ун-т економіки та права, ВНЗ «КРОК». – Київ, 2013. – 306 с.

Інформаційні ресурси

1. Стандарт вищої освіти першого (бакалаврського) рівня вищої освіти галузі знань 14 «Електрична інженерія» спеціальності 145 «Гідроенергетика». – Київ, 2019. – 14 с. Режим доступу: <https://cutt.ly/ggJxDXO>

2. Наукова бібліотека НУВГП (33000 м. Рівне, вул. Олекси Новака, 75) / (Електронний ресурс). – Режим доступу: http://nuwm.edu.ua/naukova_biblioteka/
http://ep3.nuwm.edu.ua/cgi/stats/report/authors/1782d145acd7cea30a_13621693953d0a/.
3. Журнал «Енергетика і електрифікація» – режим доступу
<http://electromagazine.com.ua/energetic&electrificatin.php>
4. Журнал «Гідроенергетика України» – режим доступу
https://uhe.gov.ua/media_tsentrl/zhurnal_hidroenerhetyka_ukrayiny
5. Міжнародний журнал «Hydropower and Dams» - режим доступу www.hydropower-dams.com
6. Державне агентство з енергоефективності та енергозбереження України. Департамент відновлюваних джерел енергії – режим доступу <http://saee.gov.ua/>

ПРАВИЛА ТА ВИМОГИ (ПОЛІТИКА)*

Правила
академічної
добросовісності

Успішне навчання і якість навчання залежать від сумлінного відношення до процесу засвоєння знань зі сторони студентів та творчого викладу тем курсу викладачем. Ці два суб'єкти освітнього процесу – викладач і студент формують академічну спільноту та визначають добросовісні стосунки в ній.

Засади академічної добросовісності в НУВГП регламентовані такими документами:

- Положення про запобігання плагіату випускних кваліфікаційних робіт здобувачів вищої освіти зі змінами та доповненнями
- Кодекс честі студентів
- Кодекс честі наукових, науково-педагогічних і педагогічних працівників НУВГП
- Положення про виявлення та запобігання академічного плагіату в НУВГП

<http://nuwm.edu.ua/sp/akademichna-dobrochesnistj>

Студенти мають самостійно виконувати та подавати на оцінювання лише результати власних зусиль та оригінальної праці. Техніко-економічна оцінка функціонування енергетичних підприємств, економічні аспекти енергетики вимагають постійного відстеження нових результатів досліджень з різних інформаційних джерел. Обговорення і прилюдний захист індивідуальних досліджень під час вивчення курсу є складовою навчання, яка вимагає суворого дотримання правил посилаю на авторство. Недопустимим є обмін власними текстами, персональними кодами, паролями

при користування цифровими навчальними ресурсами. Плагіат чи виконані завдання сторонньою особою не приймаються до оцінювання. Порушники Кодексу честі університету не отримують бали та направляються на повторне вивчення курсу.

При здачі індивідуальних навчально-дослідницьких робіт рекомендовано здійснювати перевірку на плагіат.

Вимоги до
відвідування

У випадку невідвідування заняття з поважних причин (лікарняні, мобільність тощо) пропущена тема опрацьовується здобувачем вищої освіти самостійно, оформлюється у вигляді реферату та захищається під час консультацій. Під час карантину лекції, практичні заняття та консультації проводяться дистанційно на платформі Google Meet, ідентифікація особи та її присутності здійснюється за корпоративними профілями. В якості пристроїв інтерактивного зв'язку переважно використовуються мобільні смартфони, ноутбуки.

Неформальна та
інформальна освіта

Неформальна та інформальна освіта надається у відповідності з Положенням про неформальну та інформальну освіту НУВГП, затверджене Вченою радою НУВГП (Протокол №4 від 24 квітня 2020 р.).

<https://nuwm.edu.ua/strukturni-pidrozdili/centr-neformalnoji-osviti/dokumenty>

ДОДАТКОВО

Правила отримання
зворотної
інформації про
дисципліну*

В процесі викладання курсу після ознайомлення зі змістом тем, структури дисципліни та індивідуальним завданням студентам пропонуються анкети опитування для висвітлення їх побажань і пропозицій як до змісту тем, так і методів навчання. Під час консультацій реалізовується індивідуальний підхід до потреб студентів в засвоєнні знань, що реалізує студентоцентризм в процесі викладання. Після завершення курсу для покращення якості викладання освітнього компоненту і отримання зворотного зв'язку від здобувачів вищої освіти опитування проводиться за анкетами у вигляді Google форми, рекомендованою науково-методичною радою з якості ННІ ВГП.

Оновлення

Силабус переглядається кожного навчального року. При цьому враховуються пропозиції стейкхолдерів, представлених у Раді роботодавців ННІ ВГП <https://nuwm.edu.ua/nni-vgp/rada-robotodavciv>, а також побажання і пропозиції студентів, висловлені під час занять та в процесі опитування (анкетування).

Навчання осіб з

Організація навчання людей з інвалідністю проводиться

інвалідністю

відповідно до побажань здобувачів вищої освіти з особливими потребами за дотриманням вимог нормативних документів, розроблених в НУВГП <https://nuwm.edu.ua/sp/dlja-osib-z-invalidnistju>

Практики, представники бізнесу, фахівці, залучені до викладання

Сучасні проблеми енергетики, досвід і знання фахівців-практиків передаються студентам під час ознайомчої, навчальної практики, а потім використовуються процесі виконання індивідуальних завдань. Під час лекцій студенти ознайомлюються із науковими публікаціями та результатами виробничої діяльності гідроенергетичних підприємств ПрАТ «Укргідроенерго» (м.Вишгород), ПрАТ «Укргідропроєкт» (м. Харків, тут функціонує філіал кафедри ГЕ, ТЕ та ГМ), ПАТ «Банкомзв'язок» (м.Київ) та ряду інших енергетичних установ регіонального рівня. Зміст освітнього компоненту дозволяє студенту обрати власну траєкторію наукових і практичних досліджень, визначити об'єкт майбутньої виробничої практики.

Інтернаціоналізація

Course syllabus ECON 5990-106: Special Studies: International Energy Markets. Department of Economics College of Business University of Central Oklahoma, USA. https://pacs.ou.edu/media/filer_public/d8/6e/d86ea60c-8b76-4a22-b8ea-26a4755308f3/su19_zz5990wa.pdf

Course syllabus ENRGYENV 625E Energy, Markets, and Innovation: Understanding Electricity Markets. Duke University. Darham, North Carolina, USA. <https://energy.duke.edu/sites/default/files/ENRGYENV%20625E%20-%20Energy,%20Markets%20and%20Innovation%20-%20Fall%202015.pdf>

Course syllabus EME 801: Syllabus. Energy Markets, Policy, and Regulation College of Earth and Mineral Sciences, The Pennsylvania State University, USA <https://www.e-education.psu.edu/eme801/syllabus>

Лектор

Яковлева-Гаврилюк Ольга Миколаївна,
к.т.н., доцент